

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
23. Januar 2003 (23.01.2003)

PCT

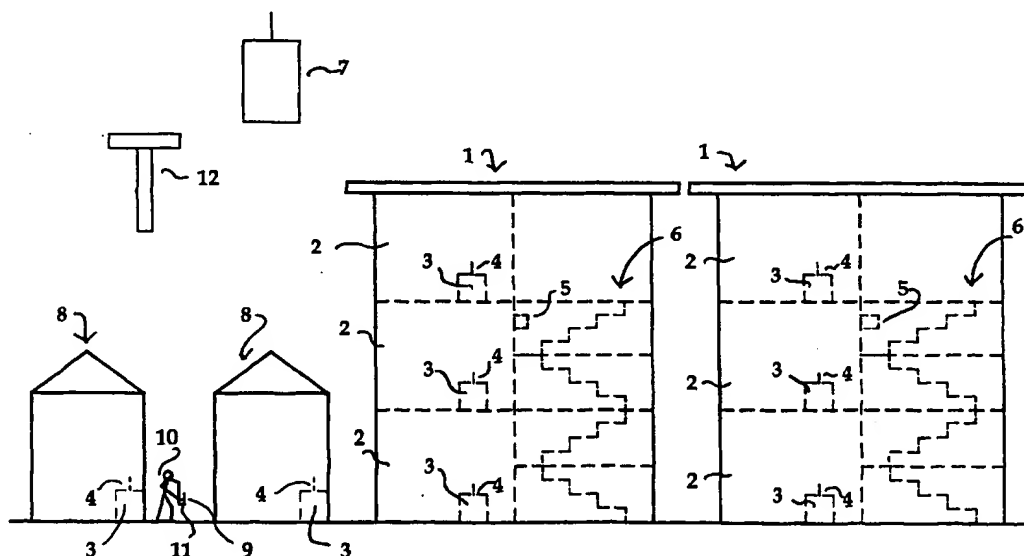
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/007264 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: G08C 17/02 (74) Anwälte: WEICKMANN, Franz, Albert usw.; Weickmann & Weickmann, Postfach 860 820, 81635 München (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/07645
- (22) Internationales Anmeldedatum:
9. Juli 2002 (09.07.2002) (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
101 33 367.6 10. Juli 2001 (10.07.2001) DE (84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT,
- (71) Anmelder und
(72) Erfinder: ZIEGLER, Horst [DE/DE]; Steinhauser Weg 13, 33100 Paderborn (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CONSUMER METER COMPRISING A RADIO TRANSMISSION DEVICE FOR THE RADIO TRANSMISSION OF METER READING INFORMATION

(54) Bezeichnung: VERBRAUCHSZÄHLER MIT EINER FUNKSENDEEINRICHTUNG ZUR FUNKÜBERTRAGUNG VON ZÄHLERSTANDSINFORMATIONEN



(57) Abstract: The invention relates to a consumer meter comprising a radio transmission device for radio transmission to a relevant radio receiver (5 and 9). The consumer meter is characterized in that the radio transmission device (4) is configured for transmitting radio messages of at least two different radio message types, said radio message types having different transmission powers and/or transmission frequencies and/or radio message lengths during the radio message transmission. One radio message type is optimized for receipt by stationary receivers (5), whereas the other radio message type is optimized for receipt by mobile receivers (9).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 03/007264 A1



SE, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Erklärung gemäß Regel 4.17:

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US*

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Verbrauchszähler mit einer Funksendeeinrichtung zur Funkübertragung von Zählerstandsinformationen zu einem betreffenden Funkempfänger (5 bzw. 9) vorgeschlagen. Der Verbrauchszähler ist dadurch gekennzeichnet, dass die Funksendeeinrichtung (4) zum Senden von Funktelegrammen wenigstens zweier unterschiedlicher Funktelegrammtypen vorbereitet ist, wobei sich die Funktelegrammtypen in der Sendeleistung oder/und in der Sendehäufigkeit oder/und in der Funktelegrammlänge bei der Funktelegrammaussendung unterscheiden. Ein Funktelegrammtyp ist für den Empfang mittels stationärer Empfangsgeräte (5) optimiert, wohingegen der andere Funktelegrammtyp für den Empfang mittels mobiler Empfangsgeräte (9) optimiert ist.

Verbrauchszähler mit einer Funksendeeinrichtung zur Funkübertragung von Zählerstandsdaten

5

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Verbrauchszähler mit einer Funksendeeinrichtung zur Funkübertragung von Zählerstandsdaten zu einem betreffenden Funkempfänger.

10

Versorgungsunternehmen, etwa Energieversorgungsunternehmen oder Wasserversorgungsunternehmen, erstellen üblicherweise die Verbrauchsabrechnungen für ihre Kunden auf der Basis von Zählerstandsdaten von Verbrauchszählern, welche jeweiligen Medienverbrauchsstellen der Kunden zugeordnet und üblicherweise in der Nähe der Verbrauchsstellen installiert sind. Die Zählerstandsdaten geben jeweils für zurückliegende Verbrauchsperioden ein Maß für die verbrauchte Menge bzw. ein Maß für die Nutzung des betreffenden Mediums an der Verbrauchsstelle an. Verbrauchszähler können beispielsweise Gaszähler, Wasserzähler, Stromzähler, Wärmezähler, Heizkostenverteiler etc. sein.

20

Üblicherweise erfolgt die Erfassung der Zählerstandsdaten bzw. die Zählerablesung für ein Haus, eine Wohnung oder ggf. eine einzelne Verbrauchsstelle mindestens einmal jährlich. Für die Zählerstandsdaten-Erfassung sind derzeit verschiedene Verfahren im Einsatz. Bei herkömmlichen mechanischen Verbrauchszählern oder etwa Verdunstern für die Heizkostenerfassung wird der Zählerstand von einer jeweiligen Person abgelesen und auf einem Protokollbogen notiert oder ggf. mit Hilfe eines Datenerfassungsgerätes manuell erfasst. Ein Nachteil dieser konventionellen Methoden zur Zählerstandsdaten-Erfassung liegt darin, dass sie einen Zugang des Abspersonals zu den jeweiligen Verbrauchszählern und damit einen normalerweise mindestens jährlichen Zugang zu betreffenden Räumen eines Hauses

30

- 2 -

bzw. einer Wohnung erfordern. Viele Bewohner empfinden eine solche manuelle Verbrauchszählerablesung in den Wohnräumen als störend. Ein Nachteil dieser konventionellen Methoden besteht auch darin, dass häufige Abwesenheit der Bewohner von ihren Wohnungen zu Problemen bei der Terminvereinbarung führt und damit einhergehend Mehrfachanfahrten des Ablesepersonals erforderlich macht.

Zur Vermeidung dieser Nachteile werden verschiedene Systeme zur Funkauslesung von Zählerstandsdaten eingesetzt, etwa solche Systeme, bei denen der Zählerstand vom Verbrauchszähler unidirektional in quasi zufälligen Zeitabständen (zur Vermeidung von Dauerkollisionen) zu einer Empfangsstation per Funk übertragen wird. Diese Verbrauchszähler weisen jeweils eine Funksendeeinrichtung auf, welche Zählerstandsdaten in Zuordnung zu Zähleridentifikationsdaten in einem jeweiligen Funktelegramm aussenden kann. Als Empfänger für diese Funktelegramme kommen stationäre Empfangsgeräte in Frage. Solch ein stationäres Empfangsgerät kann beispielsweise im Treppenhaus eines Wohnhauses installiert sein, um die Funktelegramme von Verbrauchszählern zu empfangen, welche in verschiedenen Wohnungen des Hauses installiert sind. Zur Verbrauchsdatenerfassung ist es in einem solchen Fall nicht mehr erforderlich, dass das Ablesepersonal die Wohnung betritt. Es reicht aus, wenn die Ableseperson Zutritt zu dem stationären Empfangsgerät im Treppenhaus des Hauses hat. In einer alternativen Variante des vorstehend angesprochenen Systems können die Funkempfangsgeräte untereinander drahtgebunden oder über ein weiteres Funkkommunikationssystem vernetzt sein, und in einer weiteren Stufe können die Zählerstandsdaten auch über stationäre, leitungsgebundene Standard-Modems oder über stationäre Funk-Modems an eine zentrale Datenerfassungsstelle übertragen werden, die die Zählerstände speichert und auswertet. Zum Stand der Technik wird diesbezüglich auf die EP 0 596 913 B1 verwiesen.

Es sind auch bereits Überlegungen darüber angestellt worden, die Funkauslesung von funkenden Verbrauchszählern mittels mobiler Funkempfangsgeräte durchzuführen, wobei die Ableseperson das Empfangsgerät in den Bereich der Sendereichweite der jeweiligen Funksendeeinrichtung zu bringen hat. Im Falle eines mehrstöckigen Wohngebäudes wird die Ableseperson somit den mobilen Funkempfänger im Treppenhausbereich durch ein oder mehrere Stockwerke des Wohngebäudes tragen, um von den betreffenden Verbrauchszählern die Zählerstandsinformationen in Zuordnung zu Zähleridentifikationsdaten per Funk zu empfangen.

10

Aus Kostengründen sind Verbrauchszähler zu bevorzugen, bei denen die Funksendeeinrichtungen die Zählerstandsinformationen und Identifikationsdaten unidirektional in quasi zufälligen Zeitabständen (zur Vermeidung von Dauerkollisionen von Funktelegrammen unterschiedlicher Herkunft) senden.

15

Bei Gebäuden mit wenigen funkenden Verbrauchszählern kann es aus Kostengründen vorteilhafter sein, die Datenerfassung mit mobilen Empfangsgeräten statt mit stationären Empfängern vorzunehmen, da dann solche stationären Empfänger von vornherein vermieden werden und deren Kosten daher eingespart werden können. Bei Gebäuden mit einer großen Anzahl von funkenden Verbrauchszählern spielen die Kosten eines oder einiger stationärer Funkempfänger dagegen eine verhältnismäßig geringe Rolle im Vergleich mit den Kosten der mobilen Funkauslesung. Bei den Kostenbetrachtungen spielt auch die Zahl der jährlich erforderlichen Able-
sungen bzw. Zählerstandsdaten-Erfassungsvorgänge eine Rolle. Reicht eine jährliche Ablesung aus, wie dies etwa für die Heizkostenverteilung normalerweise der Fall ist, so ist die Zählerstandsdaten-Erfassung mittels mobiler Empfangsgeräte im Allgemeinen kostengünstiger als die Zählerstandsdaten-Erfassung mittels stationär installierter Empfangsgeräte. Sind dagegen häufiger Zählerstandsdaten-Erfassungsvorgänge erforderlich, etwa wegen Mieterwechsel oder wegen monatlicher Verbrauchsabrechnungen, so kann die Zählerstandsdaten-Erfassung mittels stationärer Empfangssysteme

30

insbesondere in Verbindung mit einer vollautomatischen Datenfernübertragung der Zählerstandsinformationen zur Abrechnungszentrale die wirtschaftlichere Lösung darstellen. Aus den vorstehend genannten Gründen wird ein Versorgungsunternehmen oder ein Verbrauchsdatenabrechnungsunternehmen sowohl die stationäre Empfängervariante als auch die mobile Empfängervariante unterstützen müssen, um ein gesamtwirtschaftliches Optimum zu erreichen.

Die optimalen technischen Parameter der Hardware und der Software von funkenden Verbrauchszählern sind im Hinblick auf die Optimierung für den mobilen Datenempfang und im Hinblick auf den stationären Datenempfang deutlich unterschiedlich.

Funkende Verbrauchszähler für den Sendebetrieb zu mobilen Funkempfangsgeräten sollten eine möglichst hohe Sendehäufigkeit von beispielsweise einem Funktelegramm pro Minute aufweisen. Ist die Sendehäufigkeit wesentlich geringer, so hat die mit dem mobilen Sendegerät ausgerüstete Ableseperson im statistischen Mittel zu lange auf den Empfang eines Funktelegramms eines betreffenden Verbrauchszählers zu warten, so dass insgesamt vergleichsweise hohe Personalkosten entstehen. Ist die Sendehäufigkeit sehr groß und somit der Zeitabstand zwischen zwei Funktelegrammen sehr klein, so kommt es in Häusern mit vielen Verbrauchszählern zu einer zu hohen Belegung des Funkkanals und daher zu sehr vielen Kollisionen von Funktelegrammen, so dass ein zuverlässiger Empfang dann nicht mehr möglich ist. Eine große Sendehäufigkeit der Funktelegramme bedeutet auch einen relativ hohen mittleren Strombedarf der Funksendeeinrichtung, was jedoch vermieden werden sollte, da es sich bei den hier betrachteten Verbrauchszählern vorzugsweise um batteriebetriebene Geräte handelt und erhöhter Strombedarf zu einer zu schnellen Batterieentladung führt.

Bei einem System mit einem stationären Funkempfänger genügt eine relativ geringe Sendehäufigkeit der Funktelegramme der Verbrauchszähler, um eine zuverlässige Verbrauchsdatenerfassung sicherzustellen.

- 5 Auch bezüglich der Sendeleistungen bestehen Unterschiede zwischen einem Verbrauchszähler für stationäre Funkauslesung und einem Verbrauchszähler für mobile Funkauslesung. Bei der stationären Funkauslesung kann es durch Interferenzen aufgrund von Mehrwege-Funkausbreitung dazu kommen, dass bestimmte Funkverbindungen zwischen Verbrauchszählern und stationären Empfängern auch bei einem räumlichen Abstand von nur
10 wenigen Metern zu schwach für eine ungestörte Übertragung sind. Um eine solche Situation zu vermeiden, sollte eine hinreichend große Sendeleistung bei Systemen für stationären Empfang vorgesehen werden.
- 15 Bei einem funkenden Verbrauchszähler für die mobile Funkauslesung durchschreitet die Ableseperson mit dem mobilen Funkempfangsgerät dagegen unwillkürlich solche (im Bereich von 10 cm) eng lokalisierten Interferenzfunklöcher schnell, so dass derartige räumliche Bereiche schwachen Empfangs für die funktechnische Auslegung der Funksendeeinrichtungen nur
20 eine vergleichsweise geringe Rolle spielen. Bei Systemen mit mobiler Funkauslesung ist daher deutlich weniger Sendeleistung erforderlich als bei Systemen mit stationärer Funkauslesung, wobei im Wesentlichen gleiche Empfindlichkeit der Funkempfänger vorausgesetzt wird.
- 25 Die Unterschiede zwischen den Anforderungen an die Sendeleistung bei Systemen mit stationärem Empfang und bei Systemen mit mobilem Empfang sind auch noch dadurch begründet, dass bei Systemen mit stationärem Empfang in einem mehrstöckigen Wohngebäude möglichst mehrere Stockwerke überbrückt werden sollen, um die Zahl und damit die Kosten
30 der stationären Funkempfänger zu minimieren, wohingegen bei Systemen mit mobilem Empfang oft eine Funkreichweite nur innerhalb desselben Stockwerkes ausreicht, da die Ableseperson mit dem Funkempfangsgerät

- 6 -

ohnehin im Bereich des Treppenhauses jedes Stockwerk begeht und dabei die Funktelegramme der jeweiligen Stockwerke mit dem Empfangsgerät empfangen kann.

- 5 Da die Empfangsempfindlichkeit moderner mobiler und stationärer Empfänger nahezu gleich groß sind und im Wesentlichen nahe der durch das thermische Rauschen bestimmten Grenzempfindlichkeit liegt, sind für funkende Verbrauchszähler für die stationäre Auslesung insgesamt höhere Sendeleistungen erforderlich als für die mobile Funkauslesung.

10

- Auch in den Anforderungen an die Funktelegramminhalte bestehen Unterschiede zwischen den Systemen für stationäre Funkauslesung und den Systemen für mobile Funkauslesung. Bei stationärer Funkauslesung genügt üblicherweise die Übertragung der jeweils aktuellen Zählerstandsinformation und der Zählernummer. Der stationäre Funkempfänger kann dann die empfangenen Werte und den jeweiligen Empfangszeitpunkt speichern. 15 Dadurch lässt sich für eine spätere Abrechnung nicht nur der aktuelle Zählerstand, sondern auch der Zählerstand zu bestimmten Zeitpunkten, insbesondere den Abrechnungs-Stichtagen, rekonstruieren und damit selbst bei einem erst bei der Abrechnungserstellung bekannt gewordenen früheren Mieterwechsel einer betreffenden Wohnung noch nachträglich eine korrekte Abrechnung erstellen. Eine solche Zählerzwischenstandsspeicherung kann in den stationären Funkempfängern oder - bei regelmäßiger Direktübertragung zur Abrechnungszentrale - auch in der Abrechnungszentrale erfolgen. 20 25

- Bei Systemen für mobile Funkauslesung ist es zweckmäßig, die Verbrauchszähler so auszulegen, dass sie selbst solche Zählerzwischenstände zu vorgebbaren Zeiten speichern und per Funk in betreffenden Funktelegrammen senden, damit auch bei einer kostengünstigen seltenen, z.B. nur 30 jährlichen Funkauslesetour die Zählerstandsinformationen aus der Vergangenheit zur Verfügung stehen, so dass bei den Verbrauchsabrechnungen

auch Tarifänderungen, zwischenzeitlichen Wohnungsinhaberwechsel usw. berücksichtigt werden können. Daher kann es sinnvoll sein, dass die Funktelegramme für die mobile Funkauslesung deutlich mehr Daten enthalten als Funktelegramme für die stationäre Funkauslesung.

5

Die vorstehend dargelegten Vergleichsbetrachtungen zeigen daher, dass ein für die mobile Funkauslesung optimierter funkender Verbrauchszähler im Vergleich mit einem für die stationäre Funkauslesung optimierten Verbrauchszähler dazu eingerichtet sein sollte, längere Funktelegramme mit größerer Sendehäufigkeit auszusenden, wobei jedoch eine vergleichsweise kleine Sendeleistung genügt. Insgesamt ist daher trotz größerer Funktelegrammlänge und höherer Sendehäufigkeit wegen der kleinen Sendeleistung eine kleine Batterie bzw. zur Pufferung ein kleiner Kondensator ausreichend.

15

Ein für die stationäre Funkauslesung optimierter funkender Verbrauchszähler sollte dagegen vergleichsweise selten kurze Funktelegramme aussenden, wobei jedoch eine möglichst hohe Sendeleistung erforderlich ist. Trotz dieser hohen Sendeleistung ist aber wegen der geringen Sendehäufigkeit und der kurzen Funktelegramme auch hier eine kleine Batterie bzw. zur Pufferung ein kleiner Kondensator ausreichend.

20

Zusammenfassend kann man also feststellen, dass funkende Verbrauchszähler für die mobile Funkauslesung und funkende Verbrauchszähler für die stationäre Funkauslesung deutliche Unterschiede in den Anforderungen an die Funktelegrammlänge, Sendehäufigkeit und Sendeleistungen aufweisen, aber jeweils mit einer Batterie akzeptabler Größe und mit einem kleinen Pufferkondensator auskommen können.

25

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Verbrauchszählertyp als Basis für ein rationelles System für Verbrauchsdatenerfassung bereitzustellen.

30

- 8 -

Zur Lösung dieser Aufgabe wird ein Verbrauchszähler mit einer Funksende-
einrichtung zur Funkübertragung von Zählerstandsinformationen zu einem
betreffenden Funkempfänger vorgeschlagen, wobei der Verbrauchszähler
dadurch gekennzeichnet ist, dass die Funksendeeinrichtung zum Senden
5 von Funktelegrammen wenigstens zweier unterschiedlicher Funktelegramm-
typen vorbereitet ist, wobei sich die Funktelegrammtypen in der Sendeleis-
tung oder/und in der Sendehäufigkeit oder/und in der Funktelegrammlänge
bei der Funktelegrammaussendung unterscheiden.

10 Der Erfindung liegt die Idee zugrunde, einen universell einsetzbaren funken-
den Verbrauchszähler vorzusehen, der dazu vorbereitet ist, dass er in
wenigstens zwei unterschiedlichen Sendebetriebsarten senden kann, näm-
lich in einer ersten Sendebetriebsart, in der er Funktelegramme aussendet,
die in Telegrammaufbau oder/und Sendehäufigkeit oder/und Sendeleistung
15 für den mobilen Funkempfang (mobile Funkauslesung) optimiert sind, und
in einer zweiten Sendebetriebsart, in der er Funktelegramme aussendet, die
in Telegrammaufbau oder/und Sendehäufigkeit oder/und Sendeleistung für
den Empfang mit stationären Funkempfängern (stationäre Funkauslesung)
optimiert sind.

20 Dabei sollte der Verbrauchszähler in der Sendebetriebsart für stationäre
Funkauslesung aus oben genannten Gründen eine Sendeleistung aufwei-
sen, die um wenigstens 3 Dezibel größer ist als die Sendeleistung in der
Sendebetriebsart für die mobile Funkauslesung.

25 Zweckmäßigerweise sollte der Verbrauchszähler in der Funkbetriebsart für
die mobile Funkauslesung aus den oben genannten Gründen eine Sende-
häufigkeit der Funktelegramme aufweisen, die um wenigstens 30 % größer
ist als die Sendehäufigkeit in der Sendebetriebsart für die stationäre Funk-
30 auslesung.

Vorzugsweise erzeugt und sendet der Verbrauchszähler in der Sendebetriebsart für mobile Funkauslesung Funktelegramme, die um wenigstens 30 % länger sind als die Funktelegramme in der Sendebetriebsart für stationäre Funkauslesung. Vorzugsweise ist die größere Funktelegrammlänge, d.h. größere Datenmenge, dadurch begründet, dass Zählerstandsinformationen aus zurückliegenden Zeitpunkten zusätzlich zu den aktuellen Zählerstandsinformationen in den Funktelegrammen enthalten sind.

Wenngleich es im Rahmen der Erfindung vorgesehen sein kann, dass die betreffende Sendebetriebsart eines erfindungsgemäßen Verbrauchszählers bei dessen Inbetriebnahme oder bei der Montage oder ggf. auch noch nachträglich, insbesondere durch Software-Parametrierung voreingestellt wird, ist jedoch eine Variante bevorzugt, gemäß welcher der erfindungsgemäße Verbrauchszähler vollautomatisch z.B. unter der Kontrolle eines Mikroprozessors beide Sendebetriebsarten im Wechsel durchführt, so dass derselbe Zähler im periodischen oder im nicht periodischen, quasi statistischen Wechsel mit vorgebbarer relativer Häufigkeit Funktelegramme für stationäre Funkauslesung und Funktelegramme für mobile Funkauslesung sendet. Eine solche Multifunktionalität ist kostengünstig möglich, da beide Sendestrukturen aus den oben erläuterten unterschiedlichen Gründen mit einer kleinen Batterie und erforderlichenfalls auch mit einem kleinen Pufferkondensator auskommen.

Die unterschiedlichen Funktelegrammtypen und Funktelegrammlängen sowie die unterschiedlichen Sendehäufigkeiten lassen sich bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung rein softwaretechnisch realisieren. Die unterschiedlichen Sendeleistungen können mittels einer steuerbaren Sendeendstufe der Funksendeeinrichtung erzeugt werden, wobei der Verbrauchszähler dazu eingerichtet ist, die Sendeendstufe so zu steuern, dass die Funktelegramme eines jeweiligen Funktelegrammtyps mit einer dem Funktelegrammtyp zugeordneten Sendeleistung gesendet werden.

- 10 -

Gemäß einer anderen Ausführungsform eines Verbrauchszählers nach der Erfindung weist die Funksendeeinrichtung eine Leistungsverstärker-Endstufe und eine Treiberstufe für die Leistungsverstärker-Endstufe auf. Der Verbrauchszähler ist dazu eingerichtet, Funktelegramme für mobile Funkauslesung nur über die Treiberstufe zu senden und Funktelegramme für stationäre Funkauslesung über die Leistungsverstärker-Endstufe zu senden.

Zur Vermeidung von systematischen und wiederholten Funkkollisionen sollte der Verbrauchszähler nach der Erfindung dazu eingerichtet sein, die Funktelegramme in stochastischen oder pseudostochastischen Zeitabständen auszusenden. Auch kann es vorgesehen sein, dass der mittlere Zeitabstand der Funktelegramme in einer vorgegebenen Zeitstruktur, beispielsweise täglich, wöchentlich, monatlich, variiert wird.

Das erfindungsgemäße Konzept, Verbrauchszähler derselben Bauart bereitzustellen, die energiesparend sowohl in einer Betriebsart für mobile Funkauslesung als auch in einer Betriebsart für stationäre Funkauslesung betrieben werden können, bietet erhebliche logistische und wirtschaftliche Vorteile.

Hinzuweisen ist auch auf die Flexibilität eines Verbrauchsdaten-Erfassungssystems mit Verbrauchszählern nach der Erfindung. So ist es ohne weiteres möglich, bei Bedarf zwischen der Methode der mobilen Auslesung und der Methode der stationären Funkauslesung zu wechseln, um die Verbrauchsdaten-Erfassung durchzuführen.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der Figur 1 näher erläutert.

Mit 1 sind in Fig. 1 zwei mehrstöckige Wohnhäuser bezeichnet, welche beispielsweise zu einem Siedlungsgebiet mit weiteren (nicht gezeigten) mehrstöckigen Wohngebäuden gehören. In jeder der Wohnungen 2 der Häuser 1 ist mindestens ein jeweiliger Verbrauchszähler 3, beispielsweise

- 11 -

ein Heizkostenverteiler oder ein Wasserzähler, vorgesehen, welcher zur Erfassung des Wärmeverbrauchs bzw. des Wasserverbrauchs in der betreffenden Wohnung dient und mit einer Funksendeeinrichtung 4 ausgestattet ist. Mittels der Funksendeeinrichtung 4 sendet der Verbrauchszähler 3
5 Zählerstandsdaten in Zuordnung zu Zähleridentifikationsdaten (Zählernummer) zu einem stationären Funkempfängsgerät 5. Im Beispielsfall ist das stationäre Funkempfängsgerät 5 im Treppenhaus 6 in einer mittleren Etage installiert, so dass es im Bereich der Funkreichweite sämtlicher Funksendeeinrichtungen 4 des betreffenden Hauses 1 vorgesehen ist.

10

Die Funkempfängsgeräte 5 sind mit einem jeweiligen Funkmodem (nicht gezeigt) verbunden und dazu eingerichtet, über das Funkmodem Zählerstandsdaten in Zuordnung zu den Zähleridentifikationsdaten zu einer zentralen Abrechnungsstelle 7 zu übertragen. In der zentralen Abrechnungs-
15 stelle 7 ist eine Computeranlage installiert, welche die empfangenen Daten speichert, um sie zum Zwecke der Erstellung von Verbrauchsabrechnungen usw. auszuwerten.

Da bei den mehrgeschossigen Wohnhäusern 1 ein Empfangsgerät 5 mehreren, vorzugsweise allen funkenden Verbrauchszählern 3 zugeordnet werden kann, sind in einem solchen Fall die Anschaffungs- und Installationskosten für die stationären Empfangsgeräte 5 bei gesamtwirtschaftlicher Betrachtung durchaus akzeptabel, da die Verbrauchsdatenerfassung bei den Häu-
20 sern 1 kein Auslesepersonal erfordert und somit Personalkosten eingespart werden können.

25

Anders kann die Situation z.B. im Fall eines Siedlungsgebietes mit Einfamilienhäusern 8 sein, von denen jedes einen Verbrauchszähler 3 (Heizkostenverteiler oder Wasserzähler) mit Funksendeeinrichtung 4 aufweist.
30 Wollte man im Falle der Häuser 8 ebenso wie im Falle der Häuser 1 mit stationären Funkempfängsgeräten 5 die Funkauslesung der Verbrauchszähler 3 betreiben, so wäre pro Haus 8 ein Empfangsgerät 5 erforderlich,

- 12 -

da aufgrund der begrenzten Funkreichweiten der Funksendeeinrichtungen 4 ein gemeinsames Funkempfangsgerät für mehrere Verbrauchszähler 3 nicht in Frage käme. In einer solchen Situation kann es wirtschaftlicher sein, die Funkauslesung der Zähler 3 mit einem mobilen Funkempfangs-
5 gerät 9 durchzuführen, welches von einer bei 10 angedeuteten Ausleseperson jeweils in den Bereich der Funksendereichweite der Funksendeeinrichtung 4 des zur Auslesung anstehenden Verbrauchszählers 3 zu bringen ist. Das mobile Funkempfangsgerät 9 kann gemäß einer Variante mit einer Datenspeichereinrichtung (Massenspeicher) für die Speicherung der per
10 Funk empfangenen Zählerstandsdaten und Zähleridentifikationsdaten ausgestattet sein. Die Speicherauslesung kann dann nach Durchführung einer Verbrauchsdatenerfassungstour in einer Abrechnungszentrale oder ggf. per Datenfernübertragung zur Zentrale 7 erfolgen. Im bevorzugten Beispielsfall der Fig. 1 ist das mobile Funkempfangsgerät 9 mit einem Endgerät 11 eines
15 WAN-Mobilfunksystems zu einer Geräteeinheit kombiniert. Dieses Endgerät 11 kann ein Funktelefon und/oder ein Funkmodem, insbesondere nach einem der folgenden Standards sein: GFM, SMS, GPRS, UMTS, TETRA.

Die Gerätekombination aus Funkempfangsgerät 9 und Endgerät 11 ist dazu
20 eingerichtet, die per Funk zwischen einer Funksendeeinrichtung 4 und dem Empfangsgerät 9 übertragenen Zählerstandsinformationen und Zähleridentifikationsdaten möglichst bald nach dem Empfang über das Mobilfunksystem an die Abrechnungszentrale 7 weiterzuleiten. Mit 12 ist in Fig. 1 eine (von normalerweise mehreren) Basisstationen des Mobilfunksystems be-
25 zeichnet. Die Abrechnungszentrale 7 kann über das Mobilfunksystem Rückmeldungen an die Ausleseperson 10 veranlassen, etwa um auf Verbrauchszähler 3 hinzuweisen, die bei der Datenerfassungstour der Ausleseperson 10 versehentlich ausgelassen wurden. Einzelheiten zu einer solchen Methode der mobilen Erfassung von Zählerstandsinformationen
30 sind der am Prioritätstag/Anmeldetag der vorliegenden Anmeldung vom selben Anmelder eingereichten deutschen Patentanmeldung mit dem Titel "Verfahren zur Erfassung von Zählerstandsdaten und Verbrauchsdaten-

- 13 -

Erfassungssystem" zu entnehmen. Der Inhalt der Anmeldung "Verfahren zur Erfassung von Zählerstandsdaten und Verbrauchsdaten-Erfassungssystem" wird in den Offenbarungsgehalt der vorliegenden Anmeldung durch Bezugnahme einbezogen.

5

Im Beispielsfall der Figur 1 sind die Verbrauchszähler 3 sämtlich gleicher Bauart und werden aus zugehörigen Batterien elektrisch versorgt.

10

Erfindungsgemäß ist jeder der Verbrauchszähler 3 dazu vorbereitet und eingerichtet, zeitweise in einem für den Empfang mit stationären Funkempfangsgeräten 5 optimierten Sendebetrieb und zeitweise in einem für den Empfang mit einem mobilen Empfangsgerät 9 optimierten Sendebetrieb zu senden. Die Zeitpunkte der Wechsel von der einen Sendebetriebsart zur anderen Sendebetriebsart und die Zeitpunkte der jeweiligen Telegrammaussendungen werden unter Kontrolle eines Mikroprozessors des Zählers 3 bestimmt.

15

Wie bereits eingangs näher erläutert, unterscheiden sich diese Sendebetriebsarten insbesondere hinsichtlich der Sendereichweite und der Sendehäufigkeit der betreffenden Funktelegramme und ggf. auch hinsichtlich der Telegrammaufbauten und Telegrammlängen der Funktelegramme. Mit anderen Worten bedeutet dies, dass die in den mehrgeschossigen Wohngebäuden 1 vorgesehenen funkenden Verbrauchszähler 3 jeweils in größeren stochastischen oder quasi stochastischen Zeitabständen Funktelegramme für den Empfang durch das zugeordnete stationäre Empfangsgerät 5 senden, wobei zwischen den Funktelegrammen für den stationären Empfang Funktelegramme mit größerer Sendehäufigkeit und geringerer Funkreichweite gesendet werden, die für den Empfang mit einem mobilen Empfangsgerät 9 optimiert sind. Normalerweise werden die Funktelegramme für mobilen Empfang bei der Zählerstandsdatenerfassung der Verbrauchszähler 3 der Häuser 1 nicht genutzt.

25

30

Anders ist es bei der Zählerstandsdatenerfassung der Verbrauchszähler 3 der Häuser 8. Bei den Häusern 8 erfolgt die Zählerstandsdatenerfassung durch Empfang der für mobilen Empfang optimierten Funktelegramme der betreffenden Verbrauchszähler 3. Die von diesen Zählern 3 auch ausgesendeten Funktelegramme für stationären Empfang werden bei der Verbrauchsdatenerfassung der Verbrauchszähler 3 in den Häusern 8 nicht genutzt.

Sollte es vorkommen, dass von einem Verbrauchszähler 3 in einem Haus 1 kein Funktelegramm von dem zugeordneten stationären Empfangsgerät 5 empfangen wird, so besteht die Möglichkeit, die mobile Gerätekombination aus Empfangsgerät 9 und Mobilfunk-Endgerät 11 in den Bereich der Funkreichweite des betreffenden Zählers zu bringen, um so die Zählerstandsinformationen auszulesen.

Allgemein wäre es möglich, sämtliche Verbrauchszähler 3 mit dem mobilen Funkempfangsgerät 9 auszulesen. Andererseits besteht die Möglichkeit, stationäre Empfänger 5 auch in den Häusern 8 nachträglich einzubauen, um auf stationäre Funkauslesung überzugehen, etwa weil die Anschaffungs- und Installationskosten für stationäre Funkempfänger 5 im Verhältnis zu den Personalkosten bei der mobilen Funkauslesung so weit gesunken sind, dass die stationäre Funkauslesung auch bei den Häusern 8 wirtschaftlich geworden ist. An den Verbrauchszählern 3 muss bei einem solchen Wechsel der Empfangsart nichts geändert werden.

Zusammenfassend kann die Erfindung unter einem Aspekt wie folgt skizziert werden. Sie betrifft einen Verbrauchszähler mit einer Funksendeeinrichtung zur Funkübertragung von Zählerstandsinformationen zu einem betreffenden Funkempfänger 5 bzw. 9, wobei der Verbrauchszähler dadurch gekennzeichnet ist, dass die Funksendeeinrichtung 4 zum Senden von Funktelegrammen wenigstens zweier unterschiedlicher Funktelegrammtypen vorbereitet ist, wobei sich die Funktelegrammtypen in der Sendeleistung oder/und in der Sendehäufigkeit oder/und in der Funktelegrammlänge

- 15 -

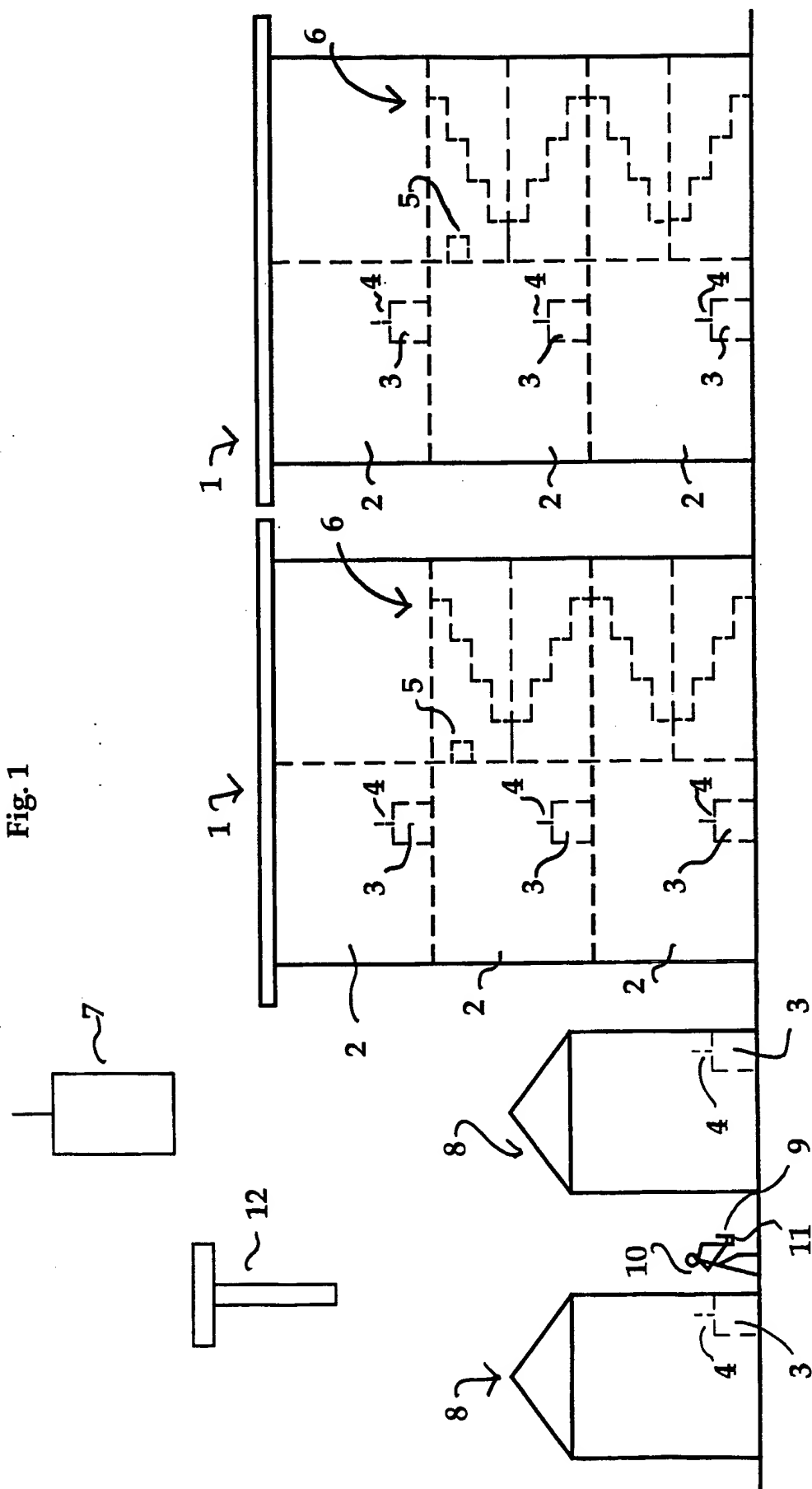
bei der Funktelegrammaussendung unterscheiden. Ein Funktelegrammtyp ist für den Empfang mittels stationärer Empfangsgeräte 5 optimiert, wohingegen der andere Funktelegrammtyp für den Empfang mittels mobiler Empfangsgeräte 9 optimiert ist.

Ansprüche

1. Verbrauchszähler (3) mit einer Funksendeeinrichtung (4) zur Funk-
übertragung von Zählerstandsinformationen zu einem betreffenden
Funkempfänger (5; 9), dadurch gekennzeichnet, dass die Funksende-
einrichtung (4) zum Senden von Funktelegrammen wenigstens zwei-
er unterschiedlicher Funktelegrammtypen vorbereitet ist, wobei sich
die Funktelegrammtypen in der Sendeleistung oder/und in der Sende-
häufigkeit oder/und in der Funktelegrammlänge bei der Funktele-
grammaussendung unterscheiden.
2. Verbrauchszähler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
sich die Funktelegrammtypen in der Sendeleistung um wenigstens 3
Dezibel unterscheiden.
3. Verbrauchszähler nach einem der vorhergehenden Ansprüche, da-
durch gekennzeichnet, dass die Funksendeeinrichtung eine hinsicht-
lich der Sendeleistung steuerbare Sendeendstufe aufweist und dass
der Verbrauchszähler dazu eingerichtet ist, die Sendeendstufe so zu
steuern, dass die Funktelegramme eines jeweiligen Funktelegramm-
typs mit einer dem Funktelegrammtyp zugeordneten Sendeleistung
gesendet werden.
4. Verbrauchszähler nach einem der vorhergehenden Ansprüche, da-
durch gekennzeichnet, dass die Funksendeeinrichtung eine Leis-
tungsverstärker-Endstufe und eine Treiberstufe für die Leistungsver-
stärker-Endstufe aufweist und dazu eingerichtet ist, Funktelegramme
eines ersten Funktelegrammtyps bei nicht aktivierter Leistungsver-
stärker-Endstufe nur über die Treiberstufe zu senden und Funktele-
gramme eines zweiten Funktelegrammtyps über die Leistungsver-
stärker-Endstufe zu senden.

5. Verbrauchszähler nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Funktelegrammtypen in ihrer mittleren Sendehäufigkeit um mindestens 30 % - bezogen auf die kleinere mittlere Sendehäufigkeit - unterscheiden.
- 5
6. Verbrauchszähler nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Funktelegrammtypen in der Funktelegrammlänge um wenigstens 30 % - bezogen auf die kleinere Telegrammlänge - unterscheiden.
- 10
7. Verbrauchszähler nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Funksendeeinrichtung (4) dazu eingerichtet ist, die Funktelegramme in stochastischen oder pseudo-stochastischen Zeitabständen auszusenden.
- 15
8. Verbrauchszähler nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Funksendeeinrichtung (4) dazu eingerichtet ist, den mittleren Zeitabstand der Funktelegramme in einer vorgegebenen Zeitstruktur zu variieren.
- 20
9. Verbrauchszähler nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Funksendeeinrichtung (4) dazu eingerichtet ist, Funktelegramme der unterschiedlichen Funktelegrammtypen auszusenden.
- 25
10. Verbrauchszähler nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1-8, dadurch gekennzeichnet, dass der Funktelegrammtyp der von der Funksendeeinrichtung zu sendenden Funktelegramme an dem Verbrauchszähler wahlweise voreinstellbar ist.
- 30

Fig. 1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 02/07645

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G08C17/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G08C H04Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| X | EP 0 631 409 A (SCHLUMBERGER IND LTD) 28 December 1994 (1994-12-28) column 3, line 38 - line 57 column 4, line 36 -column 5, line 11 ---- | 1,5,7,9 |
| X | US 5 748 104 A (PHILLIPS MARC ET AL) 5 May 1998 (1998-05-05) column 3, line 66 -column 4, line 50 column 5, line 14 - line 35 column 6, line 48 -column 8, line 19 ---- | 1,2,7,10 |
| A | US 4 477 809 A (BOSE SANJAY K) 16 October 1984 (1984-10-16) column 1, line 11 - line 37 column 2, line 34 -column 3, line 2 column 3, line 49 -column 4, line 25 column 5, line 52 -column 6, line 45 ----- -/-- | 3 |
| X | | 1,9 |
| A | | 6 |

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

Z document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 October 2002

Date of mailing of the international search report

06/11/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Pham, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 02/07645

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| A | WO 01 48490 A (SIEMENS POWER TRANSMISSION & D) 5 July 2001 (2001-07-05) page 5, line 10 -page 6, line 7 page 8, line 1 - line 5 page 14, line 21 -page 17, line 16 ----- | 1-10 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 02/07645

| Patent document cited in search report | | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| EP 0631409 | A | 28-12-1994 | EP 0631409 A2 | 28-12-1994 |
| | | | GB 2280292 A , B | 25-01-1995 |
| | | | US 5717718 A | 10-02-1998 |
| | | | US 5953371 A | 14-09-1999 |
| US 5748104 | A | 05-05-1998 | US 5892758 A | 06-04-1999 |
| US 4477809 | A | 16-10-1984 | NONE | |
| WO 0148490 | A | 05-07-2001 | US 6411219 B1 | 25-06-2002 |
| | | | AU 2914601 A | 09-07-2001 |
| | | | WO 0148490 A2 | 05-07-2001 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/07645

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 G08C17/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G08C H04Q

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwandete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|--------------------|
| X | EP 0 631 409 A (SCHLUMBERGER IND LTD) 28. Dezember 1994 (1994-12-28) Spalte 3, Zeile 38 - Zeile 57 Spalte 4, Zeile 36 - Spalte 5, Zeile 11 --- | 1, 5, 7, 9 |
| X | US 5 748 104 A (PHILLIPS MARC ET AL) 5. Mai 1998 (1998-05-05) Spalte 3, Zeile 66 - Spalte 4, Zeile 50 Spalte 5, Zeile 14 - Zeile 35 Spalte 6, Zeile 48 - Spalte 8, Zeile 19 --- | 1, 2, 7, 10 |
| A | --- | 3 |
| X | US 4 477 809 A (BOSE SANJAY K) 16. Oktober 1984 (1984-10-16) Spalte 1, Zeile 11 - Zeile 37 Spalte 2, Zeile 34 - Spalte 3, Zeile 2 Spalte 3, Zeile 49 - Spalte 4, Zeile 25 Spalte 5, Zeile 52 - Spalte 6, Zeile 45 --- | 1, 9 |
| A | --- | 6 |
| | --- -/- | |

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

28. Oktober 2002

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

06/11/2002

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Beauftragter

Pham, P

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/07645

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|--------------------|
| A | <p>WO 01 48490 A (SIEMENS POWER TRANSMISSION & D) 5. Juli 2001 (2001-07-05) Seite 5, Zeile 10 -Seite 6, Zeile 7 Seite 8, Zeile 1 - Zeile 5 Seite 14, Zeile 21 -Seite 17, Zeile 16 -----</p> | 1-10 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/07645

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | | Datum der Veröffentlichung |
|--|---|-------------------------------|-----------------------------------|--------------|-------------------------------|
| EP 0631409 | A | 28-12-1994 | EP | 0631409 A2 | 28-12-1994 |
| | | | GB | 2280292 A ,B | 25-01-1995 |
| | | | US | 5717718 A | 10-02-1998 |
| | | | US | 5953371 A | 14-09-1999 |
| <hr/> | | | | | |
| US 5748104 | A | 05-05-1998 | US | 5892758 A | 06-04-1999 |
| <hr/> | | | | | |
| US 4477809 | A | 16-10-1984 | KEINE | | |
| <hr/> | | | | | |
| WO 0148490 | A | 05-07-2001 | US | 6411219 B1 | 25-06-2002 |
| | | | AU | 2914601 A | 09-07-2001 |
| | | | WO | 0148490 A2 | 05-07-2001 |
| <hr/> | | | | | |